

УДК 539.216:194:541.182

А. С. Нурадинов¹, С. С.-С. Ахтаев², Н. С. Уздиева², В. Ю.сШейгам¹

¹Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев
тел.: +38 068 706 43 33, e-mail: nla_73@ukr.net

²Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад.
М.Д. Миллионщикова, г. Грозный

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОДНОРОДНОСТЬ И ДИСПЕРСНОСТЬ СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛА

Из практики известно, что промышленные сплавы кристаллизуются с образованием двухфазной зоны, и происходящие в ней процессы разделительной диффузии приводят к значительному развитию ликвации примесей по сечению литой заготовки и анизотропии физико-механических и эксплуатационных свойств металла. Принято считать, что одним из мощных средств подавления разделительной диффузии является значительное ускорение процессов теплоотвода и затвердевания путем использования различных приемов внешних воздействий [1, 2]. Макроструктуры опытных слитков из алюминия А-5 подтверждают такую возможность (рис. 1).

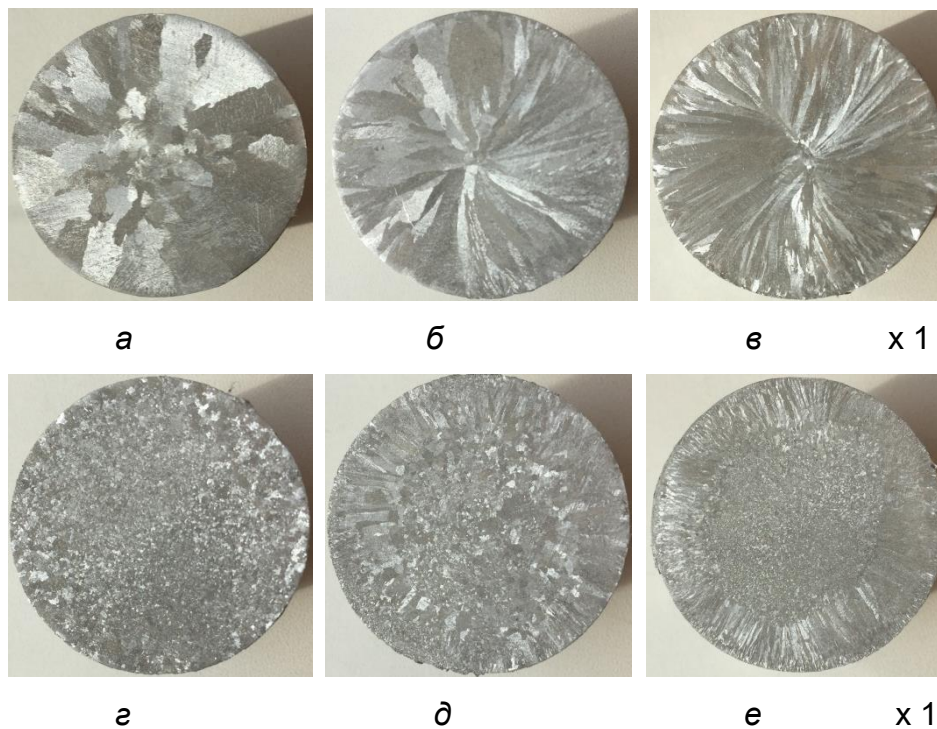


Рис. 1. Макроструктуры опытных слитков из алюминия марки А5:

а, г – металлическая форма с $\delta = 1$ мм; б, д – $\delta = 10$ мм; в, е – $\delta = 20$ мм;
а, б, в – без вибрации; г, д, е – под воздействием вибрации

При кристаллизации в металлических формах (коэффициент теплопроводности в рассматриваемом интервале температур $\lambda = 36 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C}$) структура полученных слитков состоит из зон столбчатых и равноосных кристаллов, размер и форма которых определяются интенсивностью теплоотвода (ср. рис. 1, а, б и в). При затвердевании слитка в металлической форме с толщиной стенки $\delta = 1 \text{ мм}$ примерно 70 % площади макрошлифа занимает зона крупных столбчатых кристаллов, а остальные 30 % площади – зона грубых равноосных кристаллов (рис. 1, а). Если использовать формы с $\delta = 10 \text{ мм}$ и $\delta = 20 \text{ мм}$, то все 100 % площади макрошлифа слитков занимает зона столбчатых кристаллов, при этом дисперсность кристаллов тем выше, чем выше интенсивность теплоотвода (ср. рис. 1, б и в). При вибрационном воздействии на затвердевающий расплав слитки имеют иную структуру. При низкой интенсивности теплоотвода равномерная зернистая структура высокой дисперсности занимает все 100 % площади макрошлифов слитков (рис. 1, г). При повышении интенсивности теплоотвода в сечении слитков сохраняется небольшая зона дисперсных столбчатых кристаллов по периметру и зона мелких равноосных кристаллов на остальной поверхности шлифов (рис. 1, д и е).

Таким образом, полученные результаты подтверждают возможность управления дисперсностью и однородностью кристаллической структуры литого металла путем внешних воздействий на затвердевающий расплав.

Список литературы

1. Ефимов В.А., Эльдарханов А.С. Технологии современной металлургии. – М.: Новые технологии, 2004, 784 с.
2. Эльдарханов А.С., Нурадинов А.С., Ахтаев С.С-С., Саипова Л.Х-А. Влияние внешних термо-силовых воздействий на формирование структуры литых заготовок // Сталь. – 2019. – №6. – С. 9-13.